

ABSTRAK

Klasifikasi citra merupakan proses pengelompokan piksel citra ke dalam kelas tertentu yang memiliki batasan yang sama. Setiap kelas memiliki label atau fitur khas yang dapat dijadikan perwakilan dari kelasnya. Klasifikasi penting adanya untuk mempermudah proses pelabelan atau pengelompokan citra. Pada citra sampah, pemberlakuan klasifikasi dilakukan untuk mengetahui tingkat kompleksitas kepadatan sampah. Proses klasifikasi dilakukan dengan menggunakan metode *feature learning* dari *Convolutional Neural Network (CNN)* yang dikombinasikan menggunakan nilai fitur tambahan dari *Handcrafted Features*. Fitur tambahan tersebut berupa nilai *structure* yang diekstrak dengan menggunakan metode deteksi tepi dengan operator *Laplacian* dan nilai *diversity* yang diekstrak dengan menggunakan metode deteksi sudut dengan algoritma FAST (*Feature from Accelerated Segment Test*). Fitur-fitur tersebut digabungkan pada *fully connected layer* sehingga didapatkan nilai keluaran berupa hasil klasifikasi dari citra. Penelitian dilakukan dengan menggunakan *dataset* citra sampah yang diambil dari *Google Image* sebanyak 3079 data. *Dataset* dibagi menjadi dua kelompok besar yaitu 80% untuk data *training* dan 20% untuk data *test*. Terdapat dua skenario uji coba untuk penelitian yaitu, uji coba pengaruh jumlah *dataset* dan uji coba pengaruh jumlah fitur. Uji coba pengaruh jumlah *dataset* menghasilkan rata-rata nilai *F1-Score* tertinggi sebesar 42.95% untuk *dataset* asli serta nilai *F1-Score* tertinggi sebesar 63.21% untuk *dataset* augmentasi. Uji coba jumlah fitur menghasilkan rata-rata nilai *F1-Score* tertinggi sebesar 63.21% untuk model 1 dan 62.46% untuk model 2. Terdapat peningkatan akurasi sebesar 1% dari model 1B (Model Kombinasi) terhadap model 1A (Model CNN) dan peningkatan akurasi sebesar 1.5% dari model 2B (Model Kombinasi) terhadap model 2A (Model CNN). Dari hasil uji coba, dapat disimpulkan bahwa semakin banyak jumlah *dataset* dan semakin banyak jumlah fitur yang digunakan, maka kinerja sistem menjadi semakin baik.

Kata kunci : Klasifikasi Citra, *Convolutional Neural Network*, *Handcrafted Features*, *Structure*, *Diversity*

ABSTRACT

Image classification is a process of grouping image pixels into certain classes that have the same restrictions. Each class has a label or distinctive features that can be used as a representatives of its class. Classification exist to facilitate the process of labeling or grouping images. In the garbage image, the classification is carried out to determine the level of complexity of the image density. The classification process is done by using the feature learning method from Convolutional Neural Network (CNN) which is combined using the value of additional features from Handcrafted Features. These additional features are in the form of structure values extracted using edge detection methods with Laplacian operators and diversity values extracted using corner detection methods with the FAST (Feature from Accelerated Segment Test) algorithm. These features are combined in a fully connected layer so that the output value obtained the results of the classification of the image. The study was conducted using a garbage image dataset taken from Google Image totaling 3079 data. The dataset is divided into two large groups which 80% for training data and 20% for test data. There are two trial scenarios for this research, first is testing the effect of the number of datasets and the second is testing the effect of the number of features. Testing the effect of the number of datasets resulted in the highest average F1-Score of 42.95% for the original dataset and the highest F1-Score of 63.21% for the augmentation dataset. The trial number of features resulted in the highest average F1-Score of 63.21% for model 1 and 62.46% for model 2. There was an increase in accuracy of 1% from model 1B (Combination Model) to model 1A (CNN Model) and an increase in accuracy by 1.5% of the 2B model (Combination Model) against the 2A model (CNN Model). From the trial results, it can be concluded that the more the number of datasets and the more number of features used, the better the system performance.

Keywords : *Image Classification, Convolutional Neural Network, Handcrafted Features, Structure, Diversity*